

砕・転圧盛土工法によるフィルダム改修における堤体ゾーニングパターン

Zoning Pattern of Fill-type Dam Embankment for Rehabilitation by Cement-mixed Soil

○谷 茂*・福島 伸二**・北島 明**

Shigeru Tani, Shinji Fukushima and Akira Kitajima

§ 1. まえがき

砕・転圧盛土工法^{1), 2)}は老朽化したフィルダムやため池の堤体改修が築堤土の入手難や底泥土の処分地の確保難のために計画的に実施できない問題を解決すべく開発され、底泥土をセメント系固化材により固化改良して築堤土に活用した堤体改修と底泥土除去を両立させた堤体改修技術である。本稿では、砕・転圧盛土工法により堤体改修されたフィルダムの事例を紹介し、そこで採用された堤体ゾーニングの特徴について述べたい。

§ 2. フィルダム堤体改修事例

1) A ダムの事例 (B 県) : A ダムは 1953 年の築造による堤高 $H=27.4\text{m}$ 、堤長 $L=191.7\text{m}$ 、堤体積 $V=23.6$ 万 m^3 、貯水量 $Q=192$ 万 m^3 の中央コア型フィルダムで、老朽化して堤体損傷や堤頂部下約 $5\sim 6\text{m}$ での漏水により地震時の安定性が不足していたため堤体の耐震補強と漏水防止を砕・転圧盛土工法により行った。

改修後の堤体ゾーニングは貯水容量の減少がないように新堤体が既設堤体範囲に入り、さらに漏水が確認された堤頂部を掘削除去して砕・転圧土により再築堤することにした。なお、工事発生掘削土は覆土や仮設工事に使用した残りを砕・転圧盛土工法の原料土に使用して処分した。堤体上流側は図-1 に示すように砕・転圧土によりランダムゾーン I・II を腹付け、その強度レベルを既設堤体との間に極端な強度差が生じないように小段面を境にして変えた。小段下層部は堤体安定上重要な役割をすることで高強度ゾーン I として $(c')_{CC} \approx 150\text{kN/m}^2$ に、小段上層部は低強度ゾーン II・III として砕・

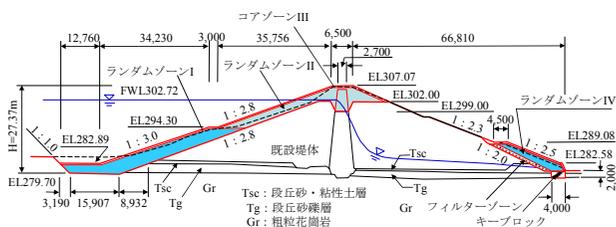


図-1 A ダムの改修前・後の標準断面

転圧土の施工上必要な最低強度に近い $(c')_{CC}=55\text{kN/m}^2$ に設定した。堤体下流側は $(c')_{CC} \approx 150\text{kN/m}^2$ の砕・転圧土によるランダムゾーン IV を築造し、さらに浸潤面低下のために既設堤体部との間にフィルターを配置した。また、弱面層 Tg を通る局所的なすべり面が生じないように、ランダムゾーン IV の基礎を幅 4m にわたり Gr 層までの約 2m をセメント改良したキーブロックを設けた。

2) 西大谷ダムの事例 (静岡県) : 西大谷ダムは 1959 年に築造された $H=14.6\text{m}$ (ダム便覧³⁾には $H=15.1\text{m}$ で登録)、 $L=209.0\text{m}$ 、 $V=7.7$ 万 m^3 、 $Q=28.9$ 万 m^3 の防災ダムである。

本ダムは老朽化して堤体損傷と漏水等により地震時の安定性が不足し、また池内に底泥土が堆積して貯水容量が不足していた。しかし、ダム周辺では改修用の築堤土が入

* (株)農研機構フェロー NARO Fellow, ** (株)フジタ Fujita Corporation

キーワード：堤体改修，固化改良土，ゾーニング，フィルダム，老朽化

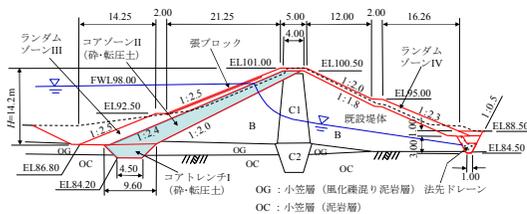


図-2 西大谷ダムの改修前・後の標準断面

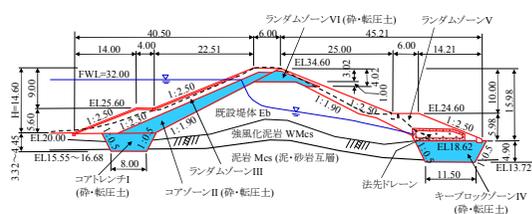


図-3 谷田大池の改修後堤体の標準断面

手できないことや、底泥土の処分地がないため砕・転圧盛土工法が採用された。

堤体改修ゾーニングは貯水量が減少しないように新堤体を既設堤体範囲に入り、かつ底泥土や工事に伴う掘削土を場内処分できるように決めた。上流側は図-2 に示すように OC 層まで掘り下げて砕・転圧土によりコアトレンチ I とコアゾーン II を、その外側を既設堤体からの掘削土によりランダムゾーン III を築造した。下流側は表層部を掘削してランダムゾーン IV として既設堤体掘削土により築造し、さらに浸潤面が法面途中に現れないように法先ドレーンを設けた。

3) 谷田大池の事例（静岡県）：谷田大池は 1895 年に築造された H=14.6m（ダム便覧³⁾には H=16.0m で登録）、L=136.0m、V=7.1 万 m³、Q=13.2 万 m³ の灌漑用ため池で、1944 年（S19）の東南海地震（M7.9）による被災以降に何回かの改修を受けていた。本池では堤体改修用の築堤土をダム付近で入手できないことや、工事に伴う掘削土の処分地がないため砕・転圧盛土工法が採用された。

堤体ゾーニングは、堤頂部が道路として利用され堤体軸を移動できないこと、既設の洪水吐や取水トンネルをそのまま活用するために改修後の堤体が既設堤体範囲に入るように図-3 に示すように決定された。なお、工事発生掘削土はランダムゾーン III・V 土や仮設工事に使用した残りを砕・転圧盛土工法の原料土に使用して処分した。

上流側は砕・転圧土によりコアゾーン II を築造し、その外側を既設堤体からの掘削

土によりランダムゾーン III を築造した。堤頂部は約 3m までを掘削除去して砕・転圧土によりランダムゾーン VI を築造した。コアトレンチ幅は基礎地盤にせん断抵抗を付加するためにコアゾーン底面幅より拡大させ 8m とした。堤体下流側は既設堤体の外側に掘削土によりランダムゾーンを腹付け、すべり面が軟弱な WMcs 層を通らないように Mcs 層まで掘り下げて砕・転圧土によるキーブロックトレンチ IV を配置した。

§ 3. あとがき

砕・転圧盛土工法による 3 事例の改修ゾーニングは、いずれも貯水量の減少がないように、新堤体が既設堤体範囲に入るようにゾーニングされている。堤体上流側は既設堤体を掘削して砕・転圧土によるコアゾーンを腹付けして堤体補強と漏水防止を同時に行っている。また、堤体下流側は法先ドレーンを配置して浸潤面を確実に低下させ、さらに一部を砕・転圧土で補強したもの（A ダム、谷田大池）、工事発生土を流用処分のためにランダムゾーンとして腹付けたもの（西大谷ダム、谷田大池）がある。

【参考文献】 1) (社)農業農村整備情報総合センター：ため池改修工事の効率化、一砕・転圧盛土工法によるため池堤体改修、設計・施工・積算指針(案), 2006. 2) (社)農業農村整備情報総合センター：砕・転圧盛土工法によるフィルダム堤体改修、一堆積土・発生土を有効利用したフィルダムのリニューアル技術、設計・施工・積算指針(案), 2009. 3) (財)日本ダム協会ホームページ：ダム便覧 2010.